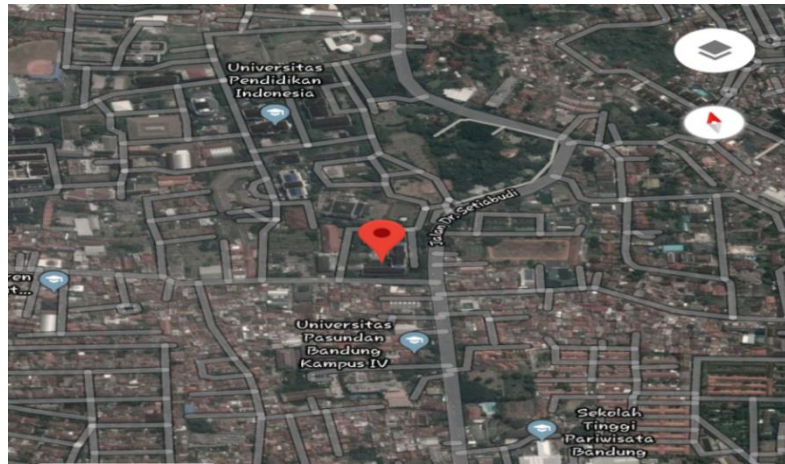


## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Indonesia.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

(Sumber : Google Maps 2019)

#### **3.2 Waktu Penelitian**

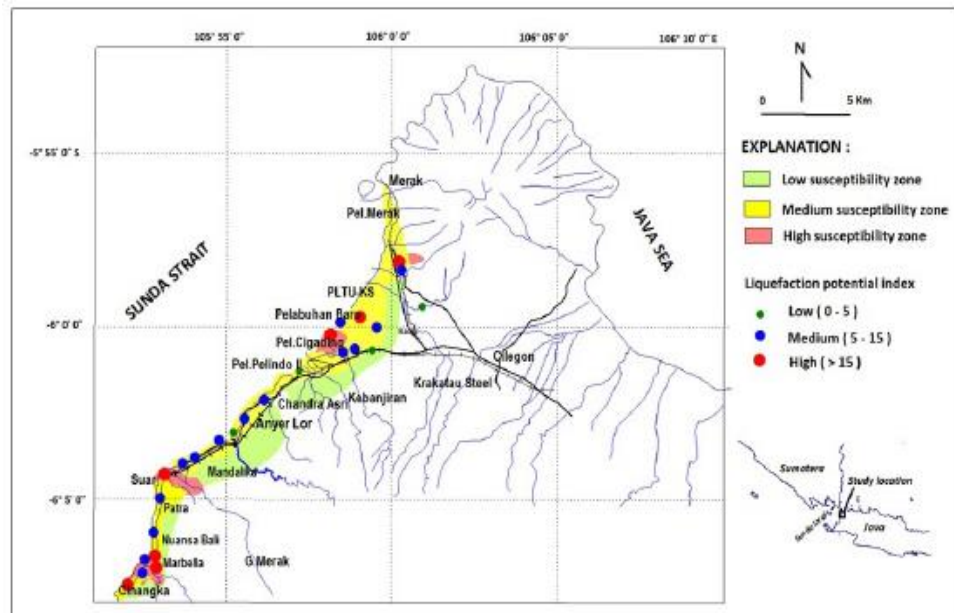
Waktu penelitian ini dimulai pada bulan September 2019 sampai bulan Januari 2021

#### **3.3 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen. Suryana (2010) penelitian eksperimen bertujuan untuk menyelidiki kemungkinan sebab akibat dengan cara mengenakan kepada suatu atau lebih kondisi perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan sesuatu atau lebih kelompok kontrol.

### 3.4 Populasi, Teknik Pengambilan dan Teknik Pengumpulan Sampel

Sampel tanah dalam penelitian ini diambil di Pesisir Pantai Bandulu, Cinangka, Banten. Tanah yang diambil merupakan contoh tanah terganggu (*disturbed sample*) lalu diuji pada laboratorium.



Gambar 3.1 Peta mikrozonasi kerentanan likuifaksi Merak – Anyer

(Sumber : Eko Soebowo, LIPI (2016))

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa pesisir pantai bandulu berada pada zona kerentanan sedang yang memungkinkan terjadinya likuifaksi dan juga nilai LPI (*Liquefaction Potensial Index*) yang tinggi, lalu pada pengujian di laboratorium dilakukan pengujian fisik tanah dan pengujian alat *shaking table* dengan frekuensi terhadap kemiringan pada model tanah tersebut. Teknik Analisis Data

Teknik pengumpulan data yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Pengambilan data sekunder sifat fisik tanah dan stratifikasi lapisan tanah.
2. Pengujian laboratorium yaitu pengujian yang dilakukan pada sampel tanah untuk mendapatkan informasi data.

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah aplikasi microsoft visual studio, aplikasi microsoft office, Aplikasi Arduino IDE, Aplikasi EAGLE, Aplikasi solidwork, Laptop, alat uji sand cone, oven, wadah, satu set saringan, tabel kalibrasi.

Hadrian Javas Nibroos, 2021

**PERILAKU TEKanan AIR PORI TANAH PASIR AKIBAT PERUBAHAN FREKUENSI GETAR MENGGUNAKAN SHAKING TABLE (MODEL LABORATORIUM)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### 3.6 Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan skunder, sebagai berikut :

Tabel 3.1 Jenis data dan Sumber Data Penelitian

No	Jenis Data	Tahun	Tipe	Sumber Data
1.	Berat isi Kering	2020	Sekunder	Hasil pengujian laboratorium (SNI-03-2828-1992) Tugas Akhir Yayan Haryadhi
2	Berat jenis tanah	2020	Sekunder	Hasil pengujian laboratorium (ASTM D-854-02) Tugas Akhir Yayan Haryadhi
3	Distribusi ukuran tanah	2020	Sekunder	Pengujian laboratorium (ASTM D-1140) Tugas Akhir Yayan Haryadhi
4	Berat isi maksimal dan Berat isi	2020	Primer	Pengujian laboratorium ( <i>Glass vibration</i> )
5	Penampang stratifikasi tanah, batuan bawah permukaan	2009	Sekunder	Buletin Geologi Tata Lingkungan ( <i>Bulletin of Environmental Geology</i> ) Vol. 19 No 3 Desember 2009: 117-124
6	Tekanan air pori tanah	2021	Primer	Pengujian laboratorium ( <i>shaking table</i> )

### 3.7 Teknik Dalam Penelitian

Beberapa teknik dalam penelitian untuk mencapai tujuan-tujuan dalam penelitian, yaitu:

- a. Pemeriksaan sifat fisik tanah diantaranya adalah :
  - Pengujian berat isi tanah (SNI-03-2828-1992),
  - Pengujian berat jenis tanah (ASTM D-854-02),
  - Pengujian distribusi ukuran tanah (ASTM D-1140),
  - Pengujian berat isi maksimal dan berat isi minimal(*Glass Vibration*)

Hadrian Javas Nibroos, 2021

**PERILAKU TEKanan AIR PORI TANAH PASIR AKIBAT PERUBAHAN FREKUENSI GETAR MENGGUNAKAN SHAKING TABLE (MODEL LABORATORIUM)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- b. Perancangan dan pembuatan *shaking table* meliputi:
  - Desain sistem mekanik *Shaking table* menggunakan program Solidwork dan desain perangkat lunak *Shaking table* menggunakan program Eagle,
  - Perakitan bagian – bagian mekanik dan komponen perangkat keras
  - Pemrograman perangkat keras menggunakan program Arduino
  - Pembuatan program antarmuka pengguna grafis atau *GUI* (*Graphical User Interface*) menggunakan program Visual Studio,
  - Melakukan kalibrasi sensor dan kecepatan gerak *shaking table*.
- c. Pengujian Tekanan Air Pori Menggunakan *Shaking Table*
  - Persiapan tanah pasir yang akan diuji harus dibuat jenuh air dan memiliki kerapatan relatif 40% di dalam wadah pengampung.
  - Pengujian dengan beban statis atau periodik dilakukan menggunakan beban percepatan 0.4g dengan frekuensi 1.4 Hz, 1.6 Hz, 1.8 Hz, dan 2 Hz selama 40 detik.
  - Pengujian dengan beban dinamik atau aperiodik dinamis, *time history* yang digunakan adalah El Centro N-S yang merupakan salah satu persyaratan untuk analisis dinamik gempa menurut SNI 1726-2002

### 3.7.1 Pengujian Berat Isi Kering menggunakan Sand Cone (SNI-03-2828-1992)

#### a. Lingkup Pengujian

Metode pengujian ini meliputi persyaratan, ketentuan-ketentuan pengujian tanah yang mempunyai partikel berbutir tidak lebih dari 5 cm.

#### b. Peralatan

- Wadah untuk pasir
- Kertas untuk corong pasir
- Corong kalibrasi pasir dengan 16.5 cm dan plat corong
- Neraca digital dengan ketelitian 0.1 gram
- Pasir Ottawa

- Alat pengujian sand cone
- Botol transparan
- Peralatan untuk menentukan kadar air
- Peralatan kecil yaitu : mistar perata dari baja, meteran 2 m, palu, sendok, kuas dan pahat
- Kerucut dengan diameter 16.5 cm
- Oven pengering tanah sampel pengujian

c. Prosedur Pengujian

- Menentukan Volume Botol Pasir :
  - o Timbang alat (botol + corong) = (W1 gram);
  - o Letakan alat dengan botol dibawah, buka kran, isi botol dengan air jernih sampai penuh di atas kran; tutup kran dan bersihkan kelebihan air;
  - o Timbang alat yang terisi air = (W2 gram); berat air = isi botol pasir
- Menentukan Berat Isi Pasir :
  - o Letakan alat dengan botol dibawah pada dasar yang rata, tutup kran dan isi corong besar pelan-pelan dengan pasir;
  - o Buka kran, isi botol sampai penuh dan jaga agar selama pengisian corong selalu terisi paling sedikit setengahnya;
  - o tutup kran, bersihkan kelebihan pasir di atas kran dan timbang = (W3 gram); berat pasir = (W3 – W1);
  - o Berat Isi Pasir :  $(W3-W1)/(W2-W1)$
- Menentukan Berat Pasir dalam Corong :
  - o isi botol pelan-pelan dengan pasir secukupnya dan timbang (W4 gram);
  - o letakan alat dengan corong di bawah, pada plat corong, pada dasar yang rata atau dikehendaki dan bersih;
  - o buka kran pelan-pelan sampai pasir berhenti mengalir;
  - o tutuplah kran, dan timbang alat berisi sisa pasir (W5 gram);
- Menentukan Kerapatan Tanah
  - o Isi botol dengan pasir secukupnya.

- Ratakan permukaan tanah yang akan diuji, letakan pelat corong pada permukaan yang telah rata tersebut dan kokohkan dengan paku di keempat sisinya.
- Gali lubang sedalam minimal 10 cm atau tidak melampaui tebal satu hamparan padat.
- Masukkan semua tanah hasil galian ke dalam botol yang tertutup; timbang kaleng dan tanah (W8 gram), berat botol harus sudah diketahui (W9 gram).
- Timbang alat dengan pasir di dalamnya (W6 gram).
- Letakan alat diatas plat corong dengan corong besar menghadap ke bawah, bukakan pelan-pelan sehingga pasir masuk ke dalam lubang; setelah pasir berhenti mengalir tutup kran kembali dan timbanglah alat dengan sisa pasir (W7 gram).
- Ambil tanah sedikit dari kaleng untuk menentukan kadar air (Wc %).

### 3.7.2 Pengujian Berat Jenis (ASTM D-854-02)

#### a. Lingkup Pengujian

Berat jenis tanah adalah perbandingan antara berat isi butir tanah terhadap berat isi air pada temperatur 40 C, tekanan 1 atm.

#### b. Peralatan

- Botol Erlenmeyer
- Aquades
- Timbangan digital dengan ketelitian 0,1 gr
- Termometer
- alat pemanas berupa kompor
- Oven
- Pipet
- Evaporating dish
- Alat pengaduk

c. Prosedur pengujian

- Ambil contoh tanah seberat  $\pm 60$  g. Masukkan contoh tanah kedalam erlenmeyer dan dicampur dengan aquades.
- Erlenmeyer yang berisi tanah ini dipanaskan di atas kompor selama  $\pm 10$  menit supaya gelembung udaranya keluar.
- Sesudah itu erlenmeyer diangkat dari kompor dan ditambahkan dengan aquades sampai batas kalibrasi, lalu diaduk sampai suhunya merata.
- Jika suhunya kurang dari  $45^{\circ}\text{C}$ , erlenmeyer dipanaskan sampai  $45-50^{\circ}\text{C}$ . Muka air akan melewati batas kalibrasi lagi, kelebihan air diambil dengan pipet.
- Sebelum pengukuran suhu, selalu diaduk supaya suhunya merata.
- Erlenmeyer direndam dalam suatu dish yang berisi air agar suhunya turun.
- Aduk agar temperaturnya merata. Setelah mencapai suhu tertentu, erlenmeyer diangkat, bagian luar dikeringkan. Disini permukaan air turun maka perlu ditambahkan aquades sampai batas kalibrasi, kemudian ditimbang.
- Kemudian suhu diturunkan lagi sampai suhu  $24^{\circ}\text{C}$ . Erlenmeyer diambil, bagian luar dikeringkan, ditambahkan air sehingga batas kalibrasi dan ditimbang.
- Larutan tanah tersebut kemudian dituangkan dalam dish yang telah ditimbang beratnya. Semua larutan harus bersih dari erlenmeyer, jika perlu bilas dengan aquades.
- Dish + larutan contoh tanah dioven selama 24 jam dengan suhu  $110^{\circ}\text{C}$ .
- Berat dish + tanah kering ditimbang sehingga didapatkan berat kering tanah ( $W_s$ ).
- Dari percobaan didapat beberapa harga  $G_s$  yang kemudian dirata-rata.

$$G_s = \frac{W_s \times G_t}{W_s + W_{bw} - W_{bws}} \dots\dots\dots (19)$$

Dimana :

$G_s$  = Berat jenis tanah

$W_s$  = Berat tanah kering

$G_t$  = Faktor koreksi berat jenis

$W_{bw}$  = Beraterlenmeyer + air (gr)

$W_{bws}$  = Berat erlenmeyer + larutan tanah (gr)

### 3.7.3 Pengujian *Grain Size Analysis* (ASTM D-1140)

#### a. Lingkup Pengujian

Percobaan ini dimaksudkan untuk mengetahui distribusi ukuran butir tanah butir kasar. Tujuannya adalah mengklasifikasikan tanah butir kasar berdasarkan nilai koefisien keseragaman ( $C_u$ ) dan kurva distribusi ukuran butir.

#### b. Peralatan

- Satu set ayakan (sieve), yang lengkap dengan saringan dengan urutan
- ukuran diameter lubang sesuai dengan standar, yaitu no 4, 10, 20, 40, 80, 120, 200, dan pan
- Stopwatch
- Timbangan dengan ketelitian 0.01 g
- Kuas
- Mesin pengayak (sieve shaker)
- Palu karet

#### c. Prosedur Pengujian

- Ayakan dibersihkan dengan menggunakan kuas kering, sehingga lubang-lubang dari ayakan bersih dari butir-butir yang menempel
- Masing-masing ayakan dan pan ditimbang beratnya.
- Kemudian ayakan tadi disusun menurut nomor ayakan (ukuran lubang terbesar diatas)
- Ambil contoh tanah seberat 500 gram, lalu masukkan ke dalam ayakan teratas dan kemudian ditutup.
- Susunan ayakan dikocok dengan bantuan sieve shaker selama kurang lebih 10 menit.



- Diamkan selama 3 menit agar debu-debu mengendap.
- Masing-masing ayakan dengan contoh tanah yang tertinggal ditimbang, diperoleh berat tanah tertahan

d. Perhitungan

- Hitung berat tanah yang tertahan oleh masing-masing saringan
- Hitung jumlah berat tanah yang lolos saringan tersebut secara kumulatif
- Hitung persentase jumlah berat tanah yang lolos saringan tersebut terhadap total berat tanah
- Dari hasil-hasil percobaan tersebut digambarkan suatu grafik dalam suatu susunan koordinat semilog, yaitu dimana ukuran diameter butir sebagai absis dalam skala log dan % lebih halus sebagai ordinat dengan skala linier (skala biasa)
- Dari grafik didapat koefisien keseragaman :

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \dots\dots\dots(20)$$

Dimana :

$D_{60}$  = diameter kebersamaan (diameter sehubungan dengan 60% lebih halus)

$D_{10}$  = diameter efektif (diameter sehubungan dengan 10% lebih halus)

Dari grafik tersebut didapat pula koefisien kelengkungan (Coefficient of Curvature)

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \times D_{60}} \dots\dots\dots(21)$$

Dimana :

$D_{30}$  = diameter sehubungan dengan 30% lebih halus

### 3.7.4 Pengujian Berat Isi Maksimal dan Berat Isi Minimal

a. Lingkup Pengujian

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui berat isi maksimal dan berat isi minimal

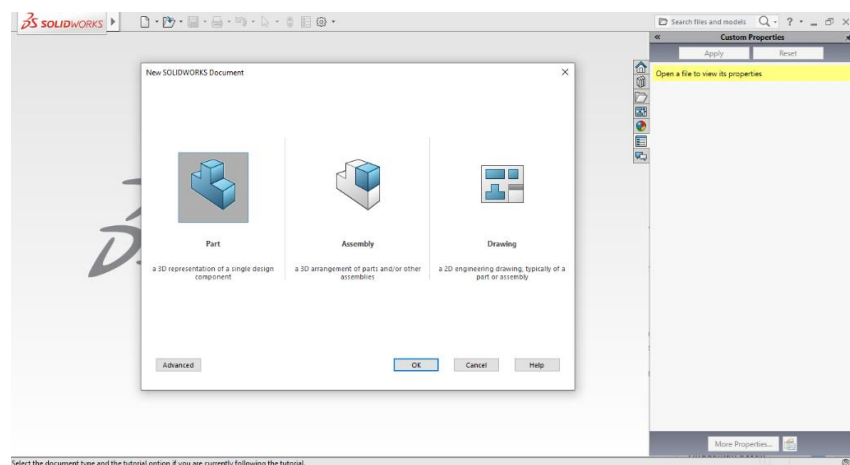
b. Peralatan

- Seperangkat alat untuk pengujian *glass vibration*
- c. Prosedur Pengujian
  - Menghitung berat tanah dalam wadah.
  - Mengukur ketinggian tanah dalam wadah sebelum digetarkan.
  - Tanah dalam wadah digetarkan hingga terlihat tidak terjadi penurunan dan terlihat memadat.
  - Mengukur ulang tinggi setelah penggetaran.
  - Menentukan kepadatan  $\gamma_{max}$  dan  $\gamma_{min}$  dengan cara membandingkan berat dan volume.

### 3.7.5 Desain Mekanik dan Perangkat Keras

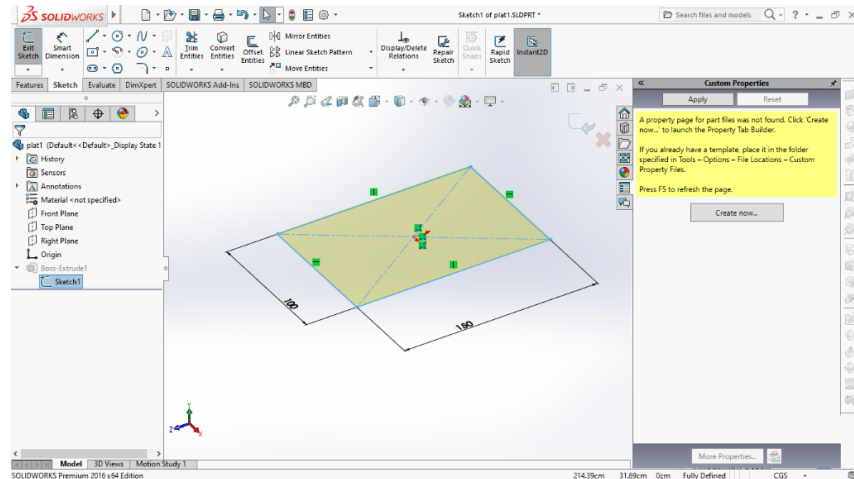
Desain sistem mekanik *shaking table* menggunakan program Solidwork dan perangkat keras menggunakan program Eagle berikut ini adalah tahapanya:

- a. Menggambar *part* – *part* mekanik *shaking table*
  - Buka program Solidwork
  - Buat file *part* untuk membuat setiap bagian yang ada pada *shaking table*



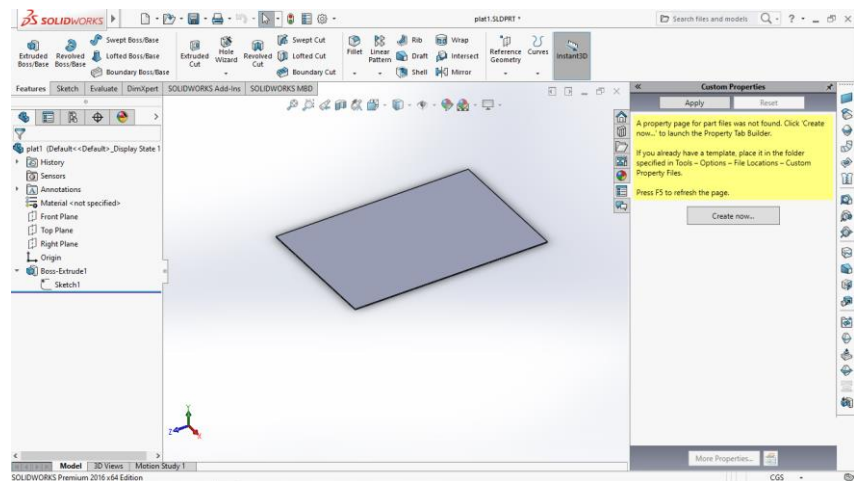
Gambar 3.2 Menggambar *part* pada Solidwork

- Menggambar dalam 2 dimensi sebagai kerangka dasar yang akan dibuat dalam bentuk 3 dimensi Gambar 3.2



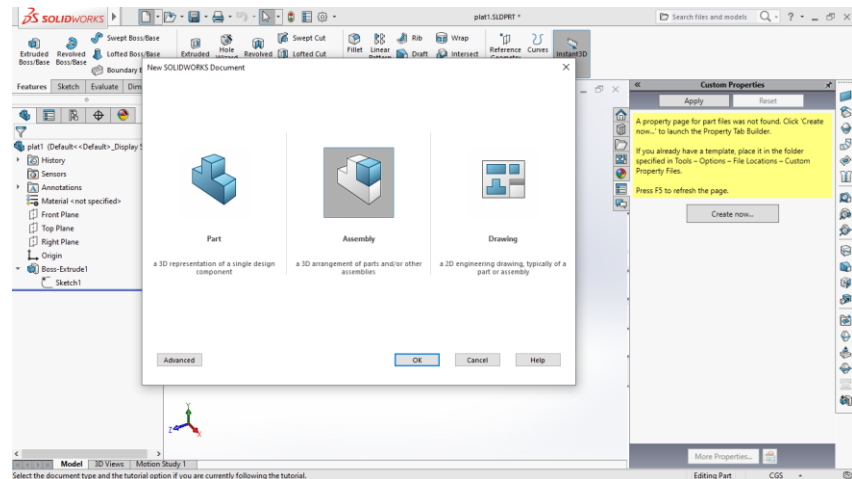
Gambar 3.3 Menggambar 2 dimensi pada Solidwork

- Buat gambar 2 dimensi tadi menjadi 3 dimensi



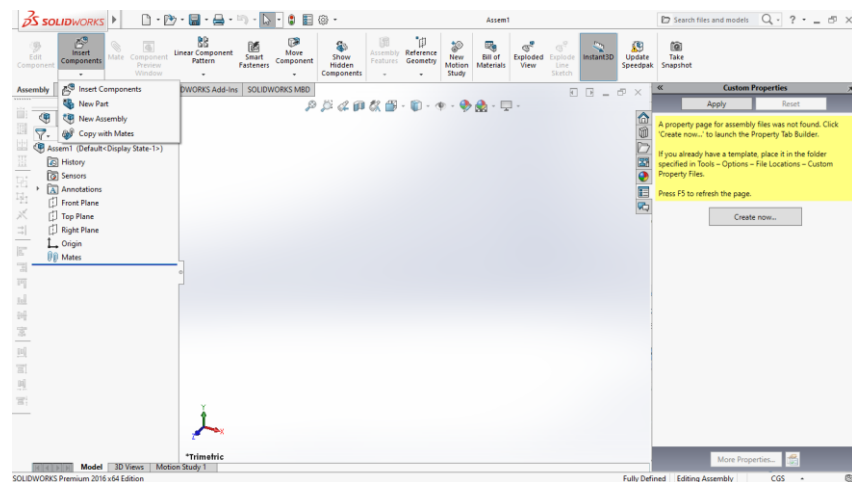
Gambar 3.4 Menggambar 3 dimensi pada Solidwork

- Menggabungkan *part – part* mekanik yang sudah digambar didalam fitur *assembly*
  - Buat file *Assembly* untuk menggabungkan *part – part* yang telah dibuat



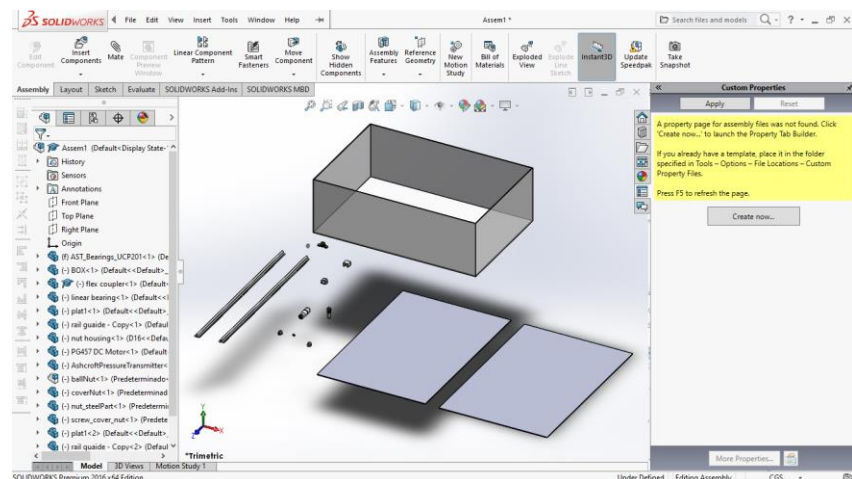
Gambar 3.5 Menggabungkan bagian – bagian menggunakan *assembly*

- Klik *insert components* untuk memasukan *part* yang telah dibuat



Gambar 3.6 Memasukan *part* yang telah digambar

- Masukan semua *part* yang telah digambar



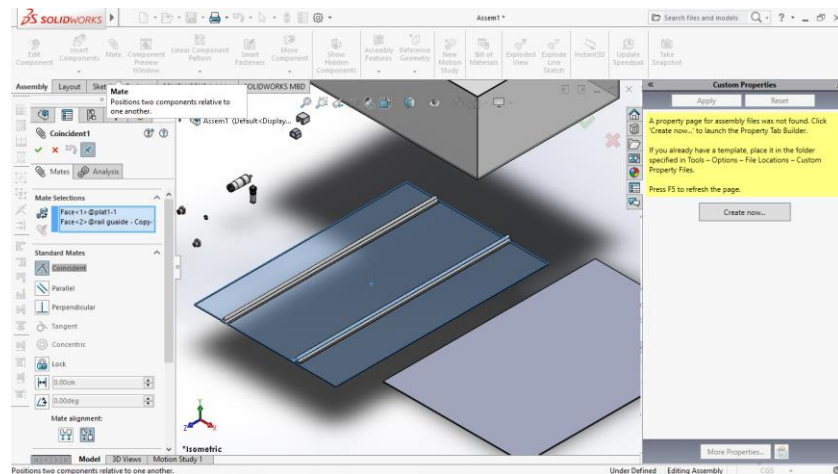
Gambar 3.7 Menasukan semua *part* untuk digabungkan

Hadrian Javas Nibroos, 2021

**PERILAKU TEKANAN AIR PORI TANAH PASIR AKIBAT PERUBAHAN FREKUENSI GETAR MENGGUNAKAN SHAKING TABLE (MODEL LABORATORIUM)**

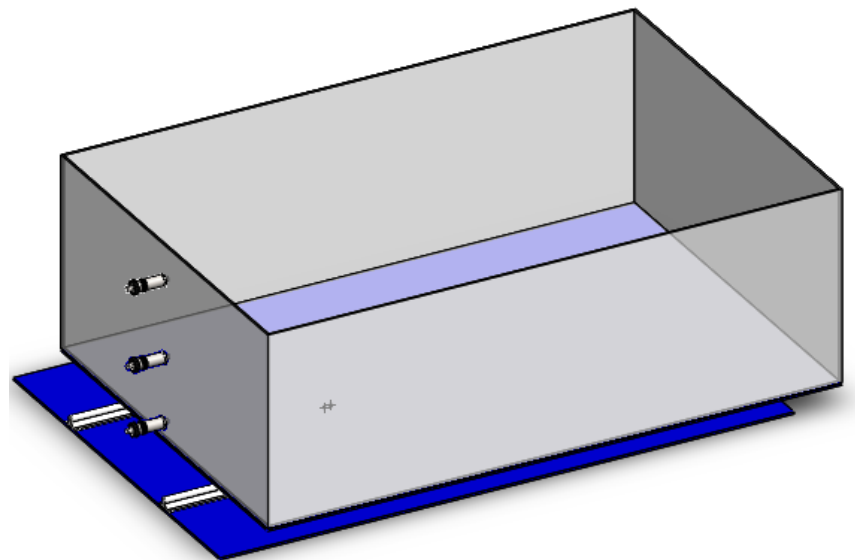
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Pasangkan semua *part* yang telah dimasukan menggunakan fitur *mate*



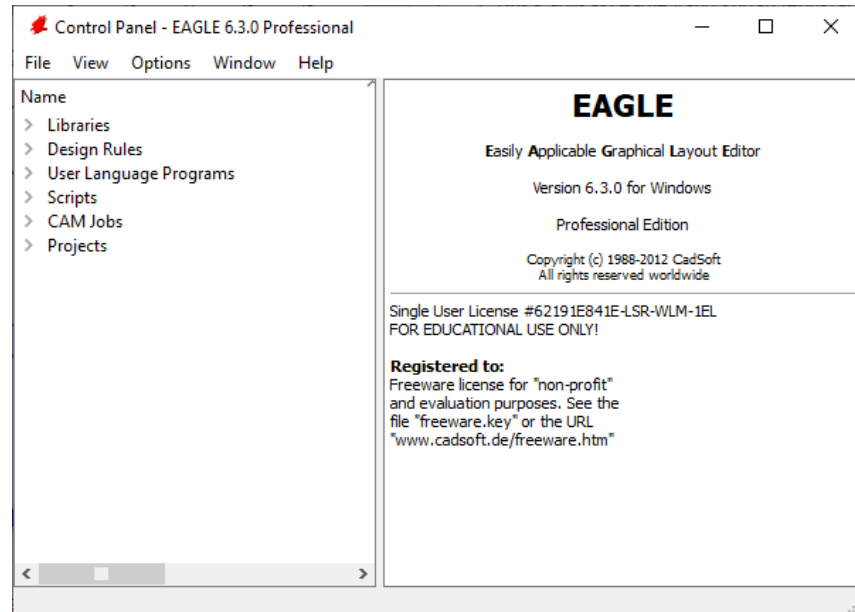
Gambar 3.8 Memasangkan *part* – *part*

- Lakukan pada setiap bagianya hingga bentuk keseluruhanya terwujud




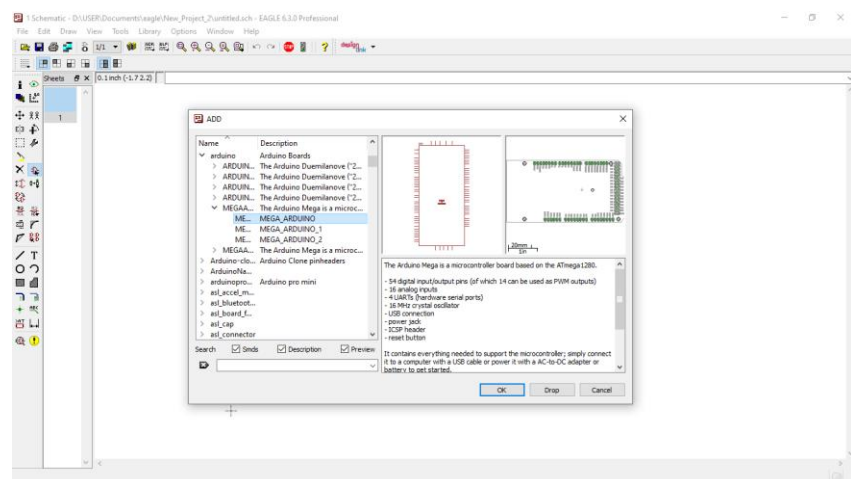
Gambar 3.9 Gambar semua bagian yang sudah digabungkan

- c. Desain sistem perangkat keras *shaking table*
- Buka program eagle yang sudah terinstal



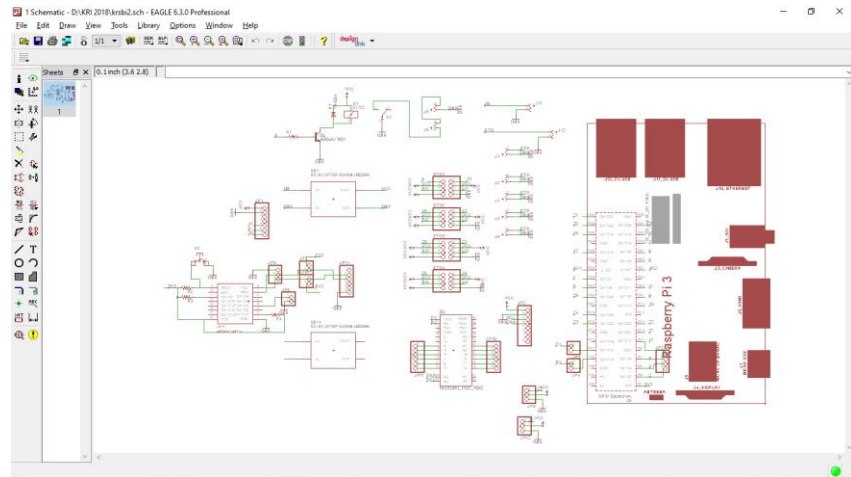
Gambar 3.10 Tampilan awal eagle

- Buat file *schematic* baru sehingga muncul sebuah tampilan untuk membuat skema rangkaian elektronik
- Kemudian tambahkan komponen dengan cara  klik *add* lalu pilih komponen yang dibutuhkan



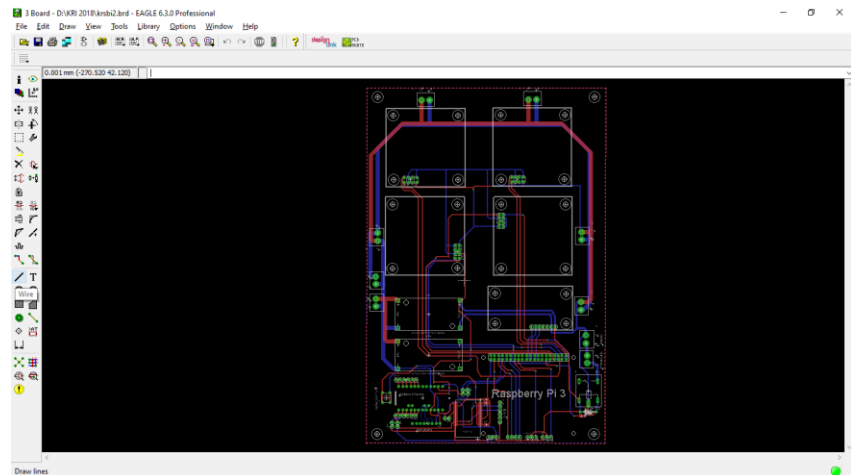
Gambar 3.11 Menambahkan komponen

- Tambahkan semua komponen yang dibutuhkan kemudian klik *file* lalu *switch to board* dan tekan “yes”



Gambar 3.12 Gambar semua komponen yang telah ditambahkan

- Kemudian hubungkan setiap komponen menggunakan perintah *wire*, hubungkan semua komponen sebagaimana mestinya



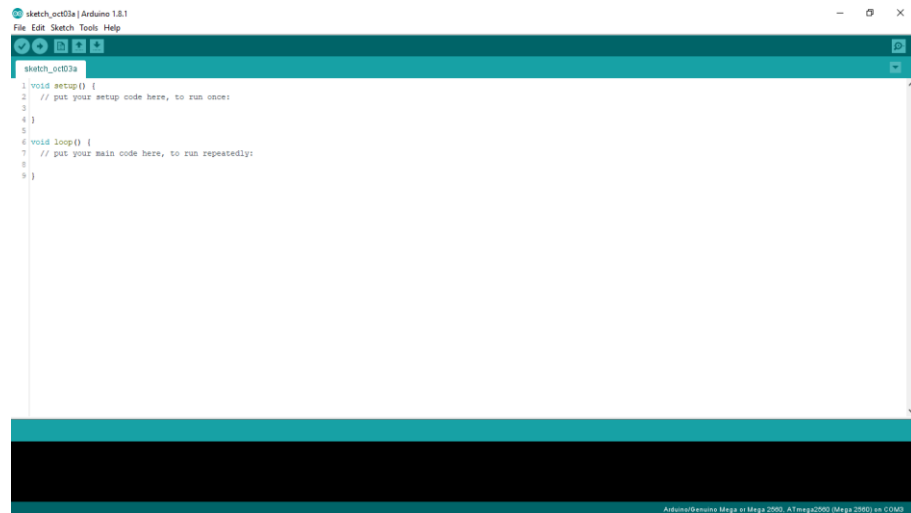
Gambar 3.13 Gambar perangkat lunak yang sudah dihubungkan

### 3.7.6 Perakitan Mekanik dan Perangkat Keras

Perakitan sistem mekanik menggunakan sambungan baur dan perangkat keras menggunakan timah yang dipanaskan menggunakan solder

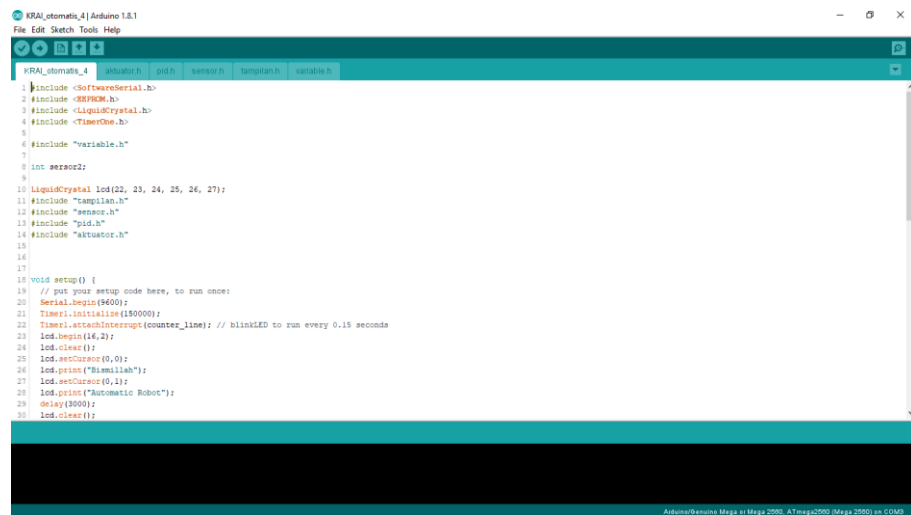
### 3.7.7 Pembuatan Program Perangkat Keras

- Membuka program Arduino yang telah terinstal



Gambar 3.14 Tampilan awal program Arduino

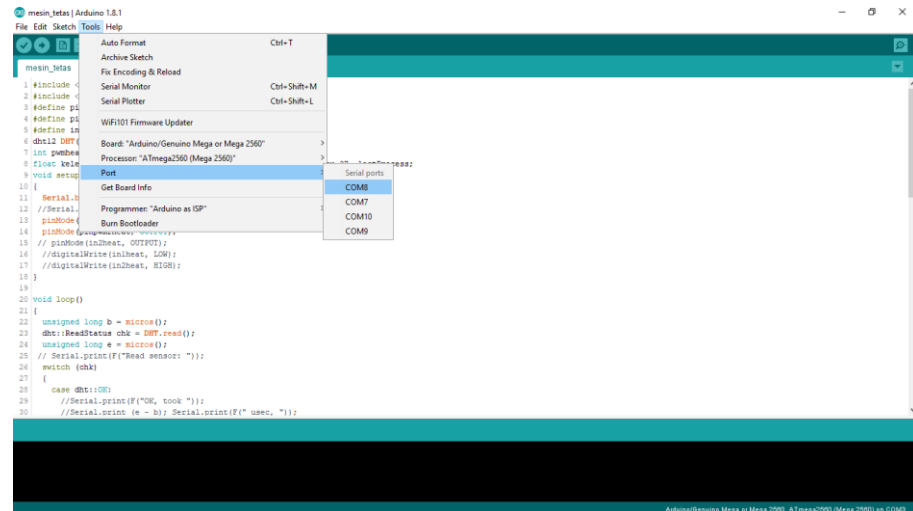
- Masukan pemrograman menggunakan bahasa Arduino sesuai dengan kebutuhan



Gambar 3.15 Tampilan program dalam menggunakan arduino

- jika pemrograman selesai, klik *Tools* lalu *PORT* untuk memilih perangkat lunak yang terhubung pada komputer

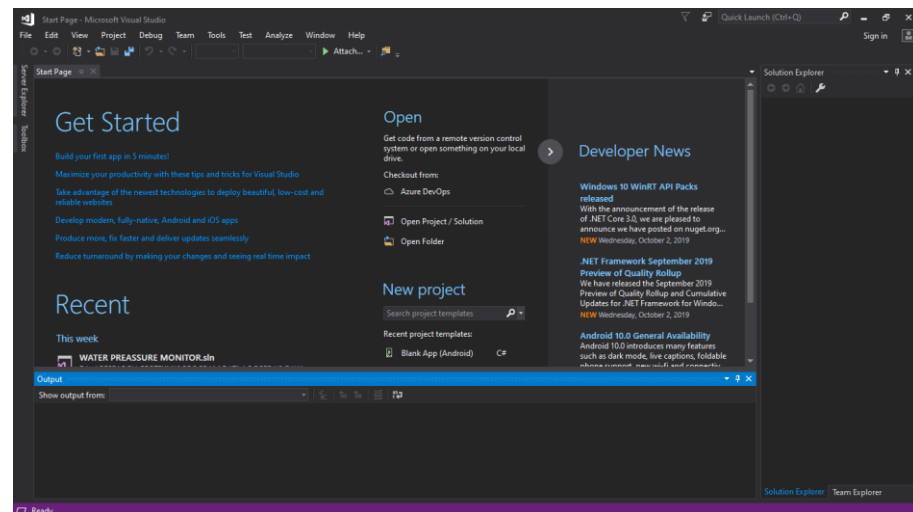


Gambar 3.16 Memilih *PORT*

- kemudian tekan *CTRL* + *U* untuk memasukan program yang telah dibuat kedalam perangkat lunak

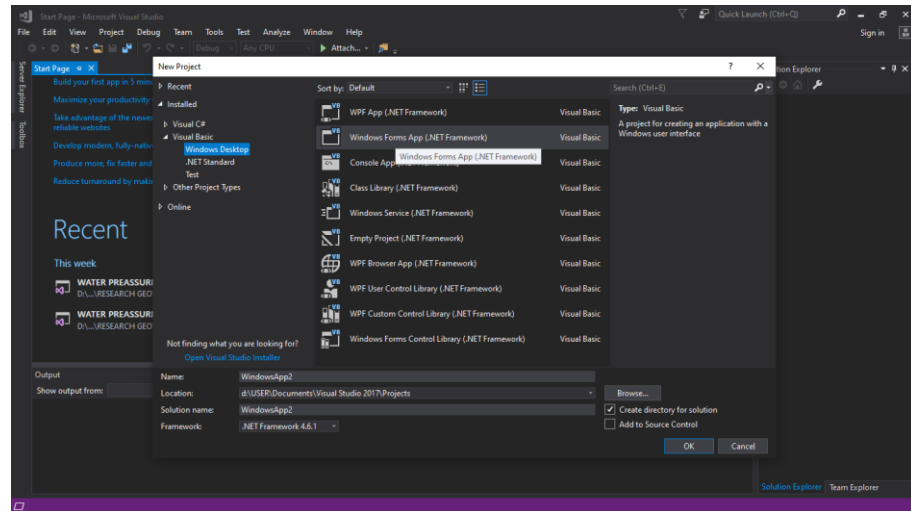
### 3.7.8 Pembuatan Program *GUI*

- Buka program Visual Studio yang telah terinstal



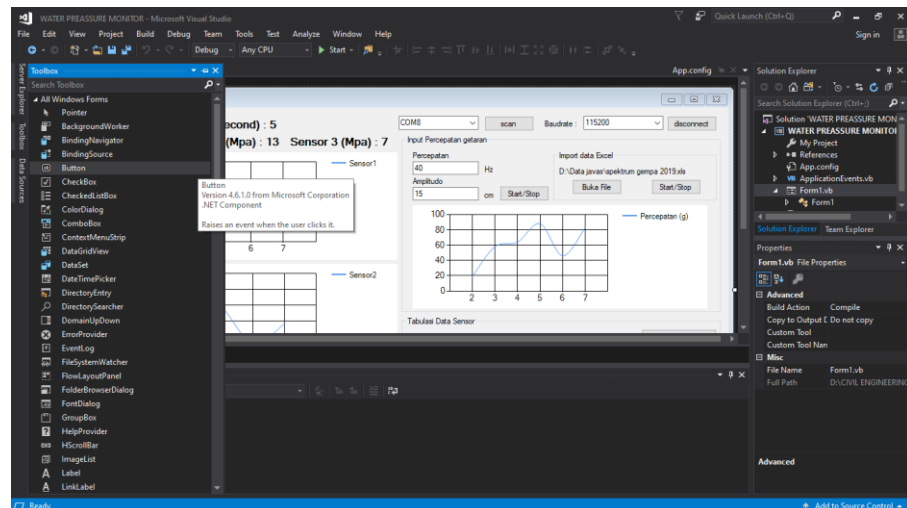
Gambar 3.17 Tampilan awal program Visual Studio

- Buat proyek baru, lalu pilih *windows form app*



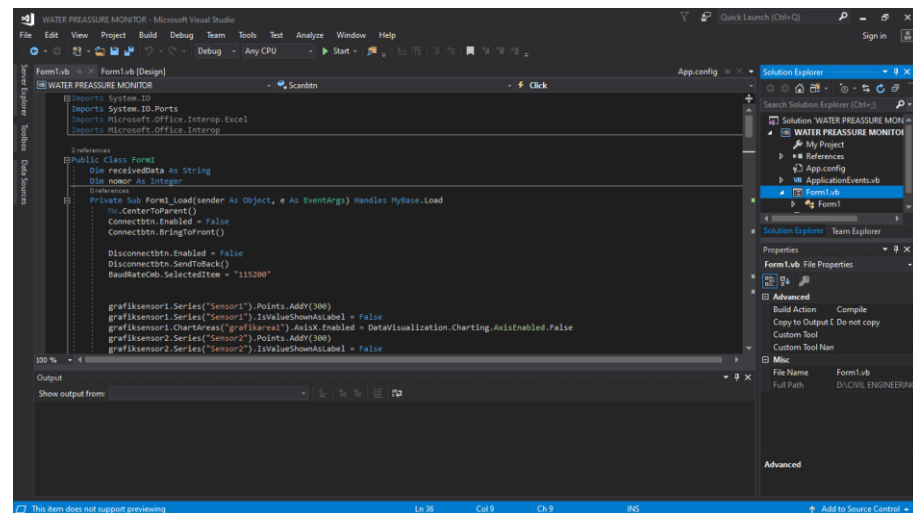
Gambar 3.18 Membuat proyek baru

- Kemudian buat tampilan pengguna yang diinginkan, menggunakan *Toolbox* yang berada dikiri



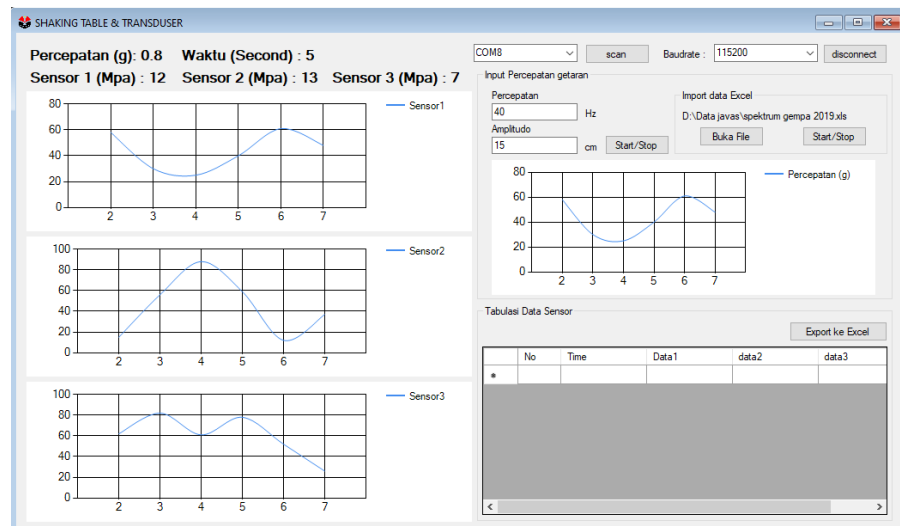
Gambar 3.19 Membuat tampilan pengguna

- Setelah membuat tampilan lakukan pemrograman pada *form* menggunakan bahasa Basic



Gambar 3.20 Pemrograman pada *form*

- Kemudian *Start* untuk menjalankan program yang telah dibuat



Gambar 3.21 Tampilan pengguna

### 3.7.9 Kalibrasi Sensor dan Aktuator

#### a. Kalibrasi sensor

- Pastikan sensor sudah terpasang pada box
- Isi box menggunakan air secukupnya sehingga semua sensor dapat mendeteksi tekanan air
- Hitung tekanan air menggunakan persamaan hidrostatis pada setiap kedalaman sensor ditempatkan

Hadrian Javas Nibroos, 2021

**PERILAKU TEKANAN AIR PORI TANAH PASIR AKIBAT PERUBAHAN FREKUENSI GETAR MENGGUNAKAN SHAKING TABLE (MODEL LABORATORIUM)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$\text{Tekanan hidrostatik} = \rho \times g \times h \dots\dots\dots(22)$$

Dimana :

$\rho$  = massa jenis air

$g$  = percepatan gravitasi

$h$  = kedalaman titik yang diukur dari permukaan air

- Menghitung koefisien kalibrasi dengan persamaan :

$$\text{koefisien kalibrasi} = \frac{\text{Tekanan hidrostatik pada kedalaman } n}{\text{nilai keluaran transduser kedalaman } n} \dots\dots\dots(23)$$

- Menambahkan koefisien kalibrasi untuk keluaran nilai tekanan air pori pada program Arduino menjadi :

$$\text{tekanan air pori} = \text{koefisien kalibrasi} \times \text{nilai keluaran transduser} \dots\dots\dots(24)$$

b. Kalibrasi kecepatan gerak

- Siapkan alat ukur panjang (penggaris)
- Mengukur total bersih lintasan gerak menggunakan penggaris
- Mengukur jumlah encoder dengan cara menggerakkan *shaking table* dari ujung ke ujung
- Menghitung koefisien kalibrasi dengan persamaan :

$$\text{koefisien kalibrasi} = \frac{\text{total bersih lintasan gerak}}{\text{Jumlah keseluruhan encoder pada lintasan gerak}} \dots\dots\dots(25)$$

- Sehingga posisi *shaking table* diketahui dengan cara menghitung :  
 $\text{posisi saat ini} = \text{jumlah encoder saat ini} \times \text{koefkalibrasi} \dots\dots\dots(26)$

### 3.7.10 Persiapan Tanah Pasir

a. Lingkup Pengujian

Tanah pasir yang telah dilakukan pengujian kepadatan relatif sudah diketahui nilai  $\gamma_{maks}$  dan  $\gamma_{min}$ , menggunakan kedua data tersebut dapat dilakukan pembuatan kerapatan relatif 40% sampel tanah pada wadah.

b. Alat dan bahan

- Wadah sampel

- Sendok pasir
- Penggaris
- Timbangan

c. Prosedur Pengujian

- Dengan data  $\gamma_{maks}$  dan  $\gamma_{min}$  hitung nilai  $\gamma_d$  yang diperlukan untuk mendapatkan kerapatan relatif 40% menggunakan persamaan berikut:

$$Dr = \frac{\gamma_{maks}}{\gamma_d} \times \frac{(\gamma_d - \gamma_{min})}{(\gamma_{maks} - \gamma_{min})} \times 100\% \dots\dots\dots (27)$$

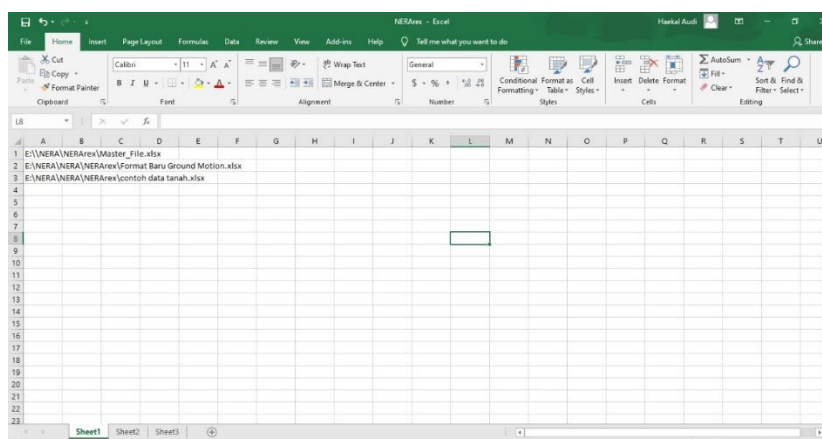
Dimana :

- $Dr$  = Kerapatan relatif
- $\gamma_{maks}$  = Berat isi maksimal
- $\gamma_{min}$  = Berat isi minimal
- $\gamma_d$  = Berat isi kering
- Setelah mendapatkan  $\gamma_d$ , kalikan dengan volume wadah sampel yang akan digunakan untuk mendapatkan berat tanah total yang diperlukan  

$$\text{Berat tanah yang diperlukan} = \gamma_d \times \text{volume wadah}$$
- Kemudian masukan tanah pasir sejumlah berat yang diperlukan tadi secara seksama agar kerapatan yang dihasilkan merata.

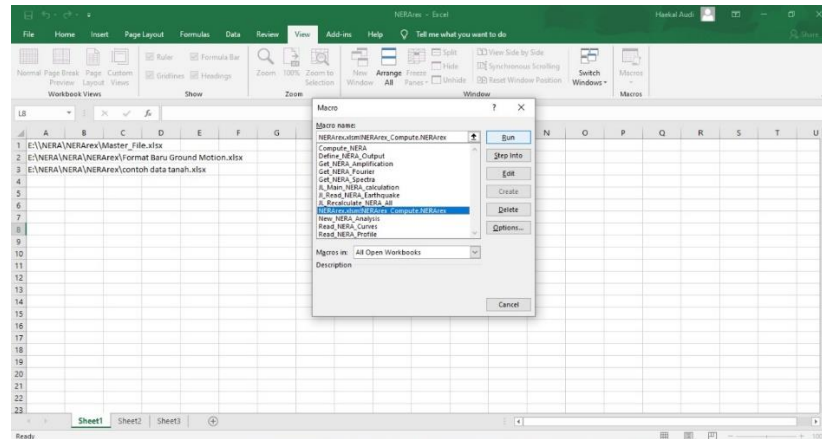
### 3.7.11 Merambatkan Beban Gempa ke Permukaan

- Buka aplikasi Microsoft Excel yang sudah terinstal *plugin* NERA



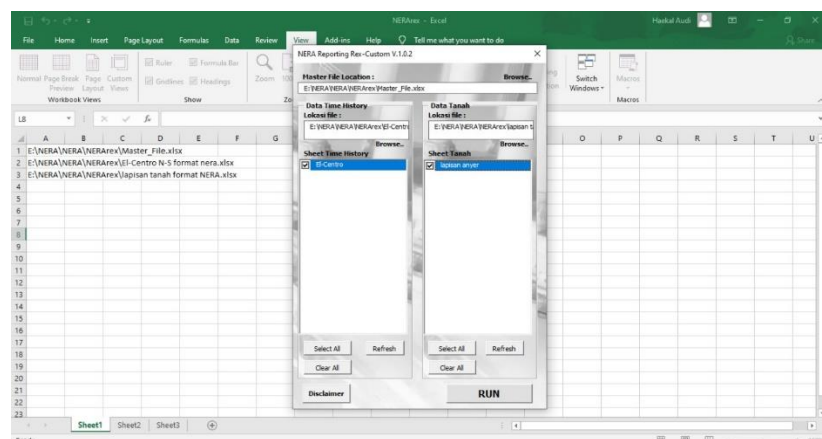
Gambar 3.22 Microsoft excel yang sudah terinstal NERA

- Jalankan makro Nera



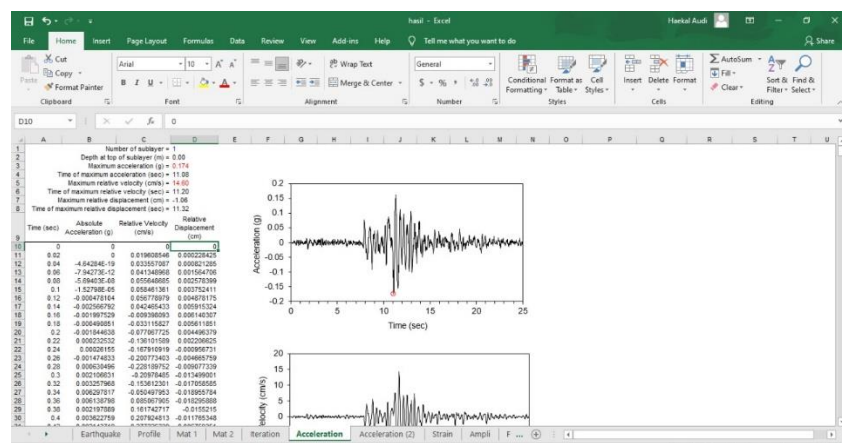
Gambar 3.23 Menjalankan makro NERA

- Pilih *time history* yang akan dirambatkan dan data lapisan tanah yang sudah sesuai dengan format NERA



Gambar 3.24 Memilih input yang sudah sesuai format

- Selesai



Gambar 3.25 Hasil perambatan

Hadrian Javas Nibroos, 2021

**PERILAKU TEKANAN AIR PORI TANAH PASIR AKIBAT PERUBAHAN FREKUENSI GETAR MENGGUNAKAN SHAKING TABLE (MODEL LABORATORIUM)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### 3.7.12 Pengujian Tekanan Air Pori Tanah Menggunakan *Shaking Table*

#### a. Lingkup Pengujian

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui perilaku tekanan air pori terhadap perubahan frekuensi berdasarkan contoh spektrum gempa menggunakan *shaking table*. *Shaking Table* yang digunakan untuk penelitian ini merupakan rancangan khusus yang dapat memodelkan gerakan percepatan gempa yang mempunyai frekuensi dinamis seperti yang terjadi pada gempa bumi sesungguhnya yang telah dilengkapi sensor untuk mengukur dan merekam tekanan air pori secara langsung.

#### b. Alat dan bahan yang dibutuhkan adalah :

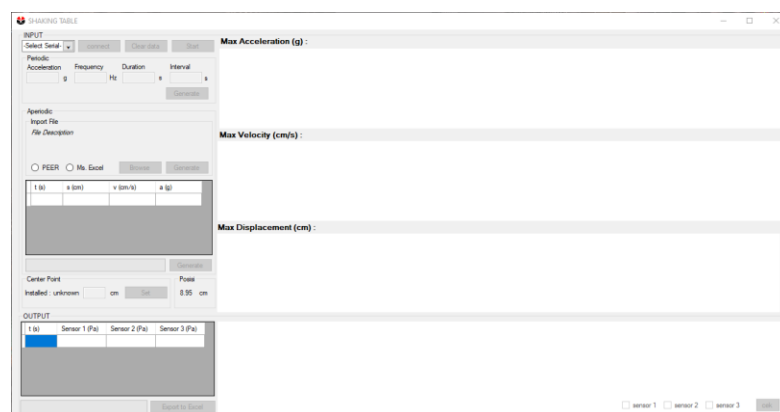
- Air
- Pasir
- *Shaking Table*
- Laptop

#### c. Spesifikasi *shaking table* yang digunakan

- *Power supply* : 220 VAC
- Tekanan kerja sensor : 0 – 10 kPa
- Panjang lintasan : 18 cm
- Dimensi bawah : 80 cm x 45 cm
- Dimensi penampang atas : 45 cm x 45 cm
- Beban torsi motor : 25 kgfcm

#### d. Prosedur Pengujian

- Buka program GUI *shaking table*




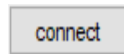
Gambar 3.26 Tampilan awal GUI *Shaking Table*

Hadrian Javas Nibroos, 2021

**PERILAKU TEKanan AIR PORI TANAH PASIR AKIBAT PERUBAHAN FREKUENSI GETAR MENGGUNAKAN SHAKING TABLE (MODEL LABORATORIUM)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Hubungkan perangkat keras ke laptop, kemudian klik  maka akan terlihat perangkat yang terhubung klik tombol berikut :

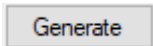


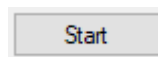
- Untuk melakukan pengujian menggunakan pergerakan periodik masukan nilai percepatan gempa pada kolom berikut :

Acceleration  
0.3 g

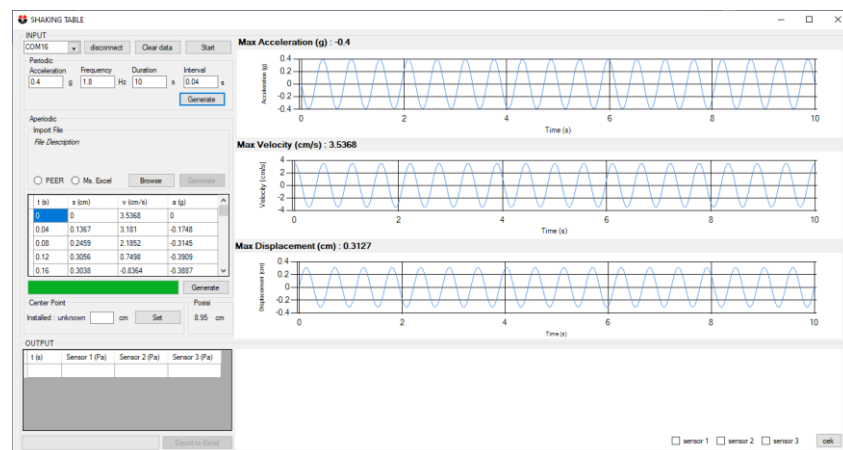
dan frekuensi pada :

Frequency  
2 Hz

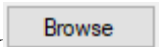
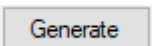
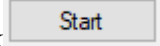
kemudian klik  lalu klik



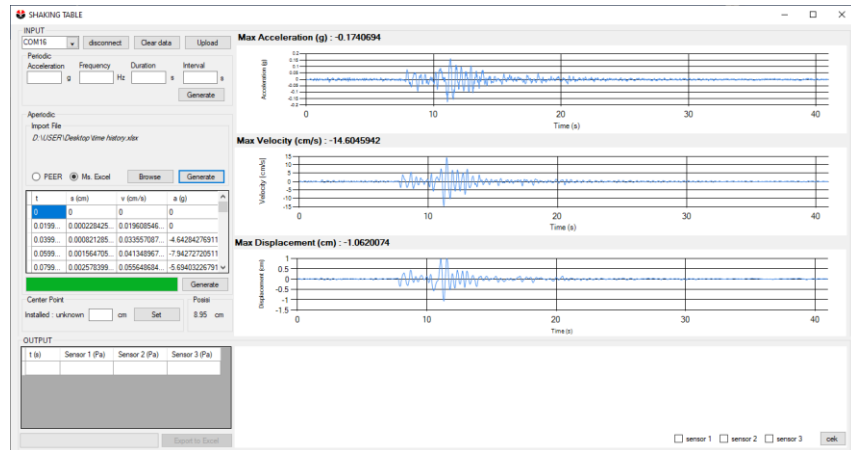
untuk memulai *shaking table*.



Gambar 3.27 Contoh penggunaan *shaking table* menggunakan beban periodik

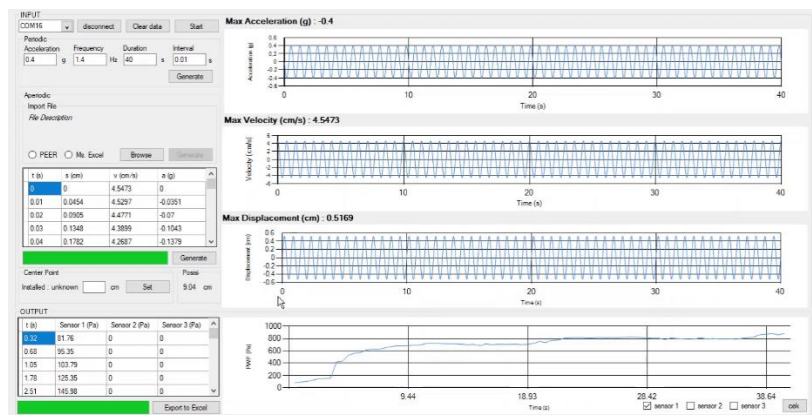
- Untuk melakukan pengujian menggunakan beban apreriodik membuka file spektrum gempa dengan cara klik  kemudian klik  lalu klik  untuk memulai *shaking table* dengan spektrum gempa





Gambar 3.28 Contoh penggunaan *shaking table* menggunakan beban aperiodik

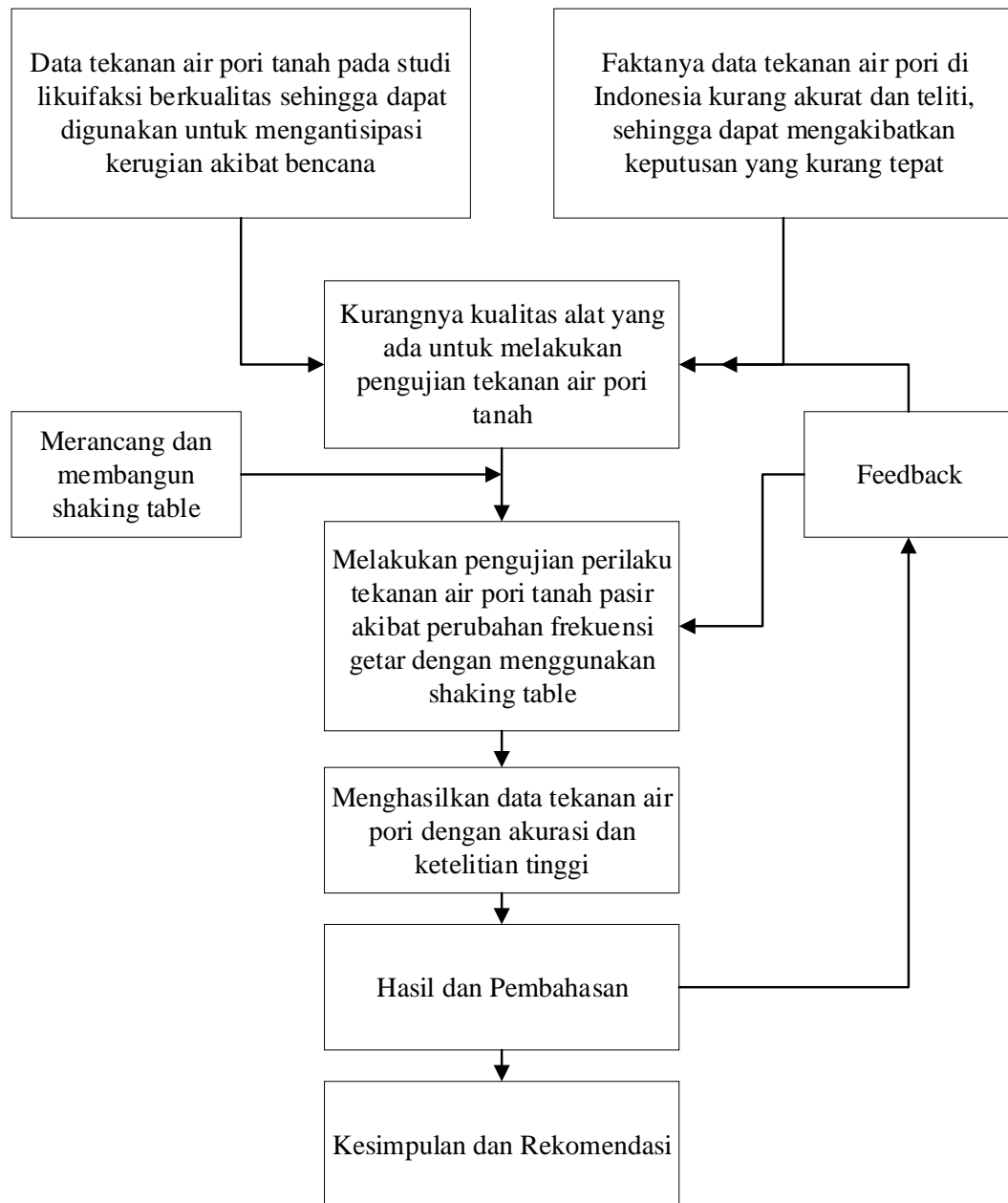
- Setelah pengujian selesai,



untuk menyimpan data hasil pengujian dalam bentuk excel

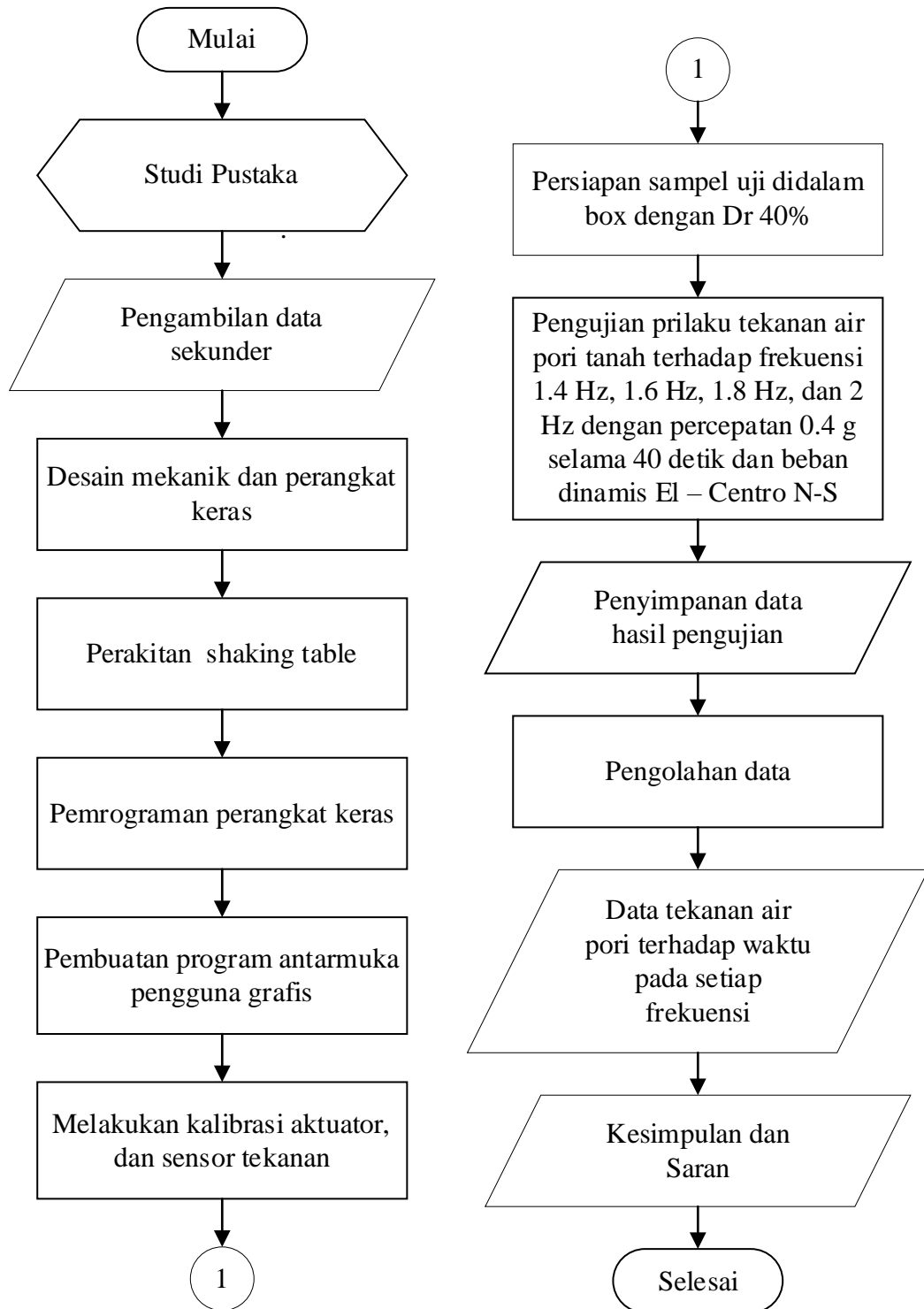
(.xls) klik Export to Excel

### 3.8 Kerangka Berpikir



Gambar 3.29 Kerangka berfikir

### 3.9 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.30 Diagram Alir Penelitian